



VITTORIO EM. III

FONDO PIZZOFALCONE



NAZIONALE

BIBLIOTECA

B. Prov.
Miscellanea

VITTORIO EM. III

^C
73
484

NAPOLI

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio



Palchetto

Num.° d'ordine

55.21118

OSSERVAZIONI E PENSIERI

SULLA

PIROTECNIA

CON NUOVE APPLICAZIONI DELLE SCIENZE AFFINI

AI FUOCHI D'ARTIFICIO

PER

GIUSEPPE NOVI

UFFIZIALE D'ARTIGLIERIA.



NAPOLI

Reale Tipografia Militare.

1844.



OSSERVAZIONI E PENSIERI SULLA PIROTECNIA

*Con nuove applicazioni delle scienze affini
ai fuochi d'artificio.*

Ex particularibus praecognitis universalis
acquiritur Scientia.

ARIST. PHYS.

Maintenant la perfection de la chimie et de la physique laisse encore un champ libre à l'imagination de l'artificier qui trouvant de nouvelles ressources, peut les employer avec plus d'étendue. Amalgamer les matières, augmenter ou diminuer les doses, varier les formes, ne sera plus seulement le but de l'artiste; mais innover, chercher d'autres matières former des compositions calculées, est la perspective qui lui est offerte.

CL. RUOQ. PYROT.

SOMMARIO GENERALE.

Importanza ed eccellenza della pirotecnia sì come arte di diletto sì come sussidiaria della guerra — Sue applicazioni ai segnali — Necessità di scrivere una pirotecnia che fosse a livello delle cognizioni e dei bisogni presenti — Utilità d'una storia dell'arte, ricerche da fare all'oggetto, e fonti da attingere — Delle materie prime — Introduzione d'altre sostanze scintillanti, coloranti ed esplosive — Tentativo di sbandire l'empirismo dall'arte — Osservazioni su i mezzi da illuminare, sulle polveri fulminanti, i proietti a percussione, gli apparecchi sottomarini, l'impiego dell'elettricità nelle mine, ed i razzi da guerra.

I.

Non è nazione ch'or neghittosa si rimanga nelle immensurabili vie del sapere, anzi le più gloriose ed illustri contendono or così della prima lode nell'arringo nobilissimo della sapienza come già fra loro contesero della somma potenza, stimando ciò procacciar riverenza e rispetto, ciò sommo utile, ciò l'ornamento e l'orgoglio

più bello delle nazioni. Signoreggiando quindi questa tendenza di cui l'ultimo svolgimento appartiene all'avvenire, tutto adoperarono l'acquistato sapere a ridurre in concreto pei bisogni della società per la perfezione delle arti le astrazioni dell'intelletto; così divenendo davvero lo scienziato l'occhio dell'artista, e questi la mano che mette in opera di lavoro quel che l'industria della mente inventrice sa solo ordinare in disegno. E come fu di tante altre arti, fu ancora della Pirotecnica che pargola rozza incerta si rimase, sinocchè non si fu così giovata ed afforzata di tutte quante le scienze congeneri ed affini.

Or quest'arte che dà i mezzi di comporre i fuochi artifiziali di governarli compartirli, e dar loro e moti e forme e colori piacevoli a riguardare, riferiscesi alla meccanica, siccome quella che deve equilibrare e muovere sì nell'aria che nell'acqua differenti parti di artificio; al disegno nel suo più ampio significato pel rappresentare che fa i tanti oggetti con fuochi opportunamente disposti e vario-colorati; alla iconografia e storica invenzione per la rappresentazione allegorica alla cagione del fuoco; finalmente alla fisica ed alla chimica in sommo capo, per la scelta delle materie pel modo di mescolarle temperarle ed apparecchiarle a forma di artifizii senza riceverne danno. E tutte insieme esse ad un tempo cospirano concordemente a darle pregio e valore, tanto che può francamente asseverarsi l'andamento del suo progredire essere intimamente legato anzi determinato da quello di queste scienze. I Lavoisier i Priestley i Schéele, i Berthollet (Nota *a*) apparsi non erano per ancora con la potenza del genio a posare la chimica su stabili teoriche, e mal ferma e pochissimo avanzata era ugualmente la pirotecnica. La meccanica non liberata da calcoli trascendentali, condotta non erasi per ancora dalla cattedra del filosofo al-

l'opificio dell'artista ad arrearci con la facilità la giustezza dell'operare, e l'artista a cui la perfezione della mano toglie immenso tempo a quella della mente, ignaro dei più sani principi, mille dubbj scontrava nell'immaginare ed eseguire i vari congegnamenti richiesti da un fuoco d'artificio (1). Laonde non sono che 20 a 30 anni che la pirotecnia ha fatto di veri progressi essendosi arricchita di mille nuovi mezzi ed effetti, le cui varie combinazioni presentando vaga e nobilissima mostra di grandiosi spettacoli colpirono sovente i riguardanti di meraviglia e stupore.

Or se fa diletto e in un sorprende a vedere tra le tenebre della notte scherzare leggiadramente il fuoco, e si spaventevole indomabile feroce di sua natura docilmente ubbidire alle leggi che gli s'impongono, e gareggiar quasi con la natura istessa nell'appresentarci i molteplici oggetti che ne circondano, non vuolsi già inferirne essere la pirotecnia un'arte di solo e mero diletto, anzi chi bene considera vedrà di quanto si fosse vantaggiata di essa la guerra, e quanto ancora e in questo ed in altro si potesse attendere dal suo sussidio e valore. E qui siam concesso che alquanto m'intrattenga a dire di alcune utilità che dall'applicazione sua potrebbero venirne ai segnali che di notte tempo si fanno sulle alture sulle coste e specialmente sul mare, sia a significare avvenimenti imprevisti, sia le proprie necessità, sia i concepiti progetti o gli ordini da effettuare. Questa maniera di segnali fin dalla più remota antichità fu fatta con l'accensione di materie combustibili: segnali a fuoco divulgarono prestamente dal monte Ida sino alla regia degli Atridi in Argo

(1) V. Alberti Pirot. *Ven. 1749, art. fontane*, — Morel *Traité prat. des feux d'artif.* Paris 1800 p. 133, e 134.

la caduta di Troia, dei fuochi sul Tiseo nella Tessaglia avvertirono Filippo delle mosse di Attalo, e di essi si giovarono in vari ingegnosi modi, che qui lungo sarebbe a dire, rinomati capitani dell' antichità come si fa chiaro da Polibio, Giulio Africano, Livio, Vegezio e Plutarco: ed i moderni se in ciò molto diversamente si comportano in quanto al modo più semplice ed artificioso, essenzialmente poi vi si adoperano ugualmente. Or questi segnali a fuoco prestabiliti ad arbitrio costituiscono un vero linguaggio che al pari di ogni altro ha le sue cifre e caratteri rappresentanti la sua grammatica il suo dizionario, e nei movimenti che precedono seguono e talvolta accompagnano le fazioni navali, operandosi spesso tra le tenebre le nebbie ed il fumo, ben si scorge di leggieri essere grandemente importante che questo linguaggio fosse quanto più semplice si potesse, e quanto più si può chiaramente visibile e sicuro. Le storie marittime apertamente ci mostrano le condizioni in cui si è di sovente nel far segnali e rischiarare, e come dei segnali non veduti o mal compresi abbian virtù alle volte di far definire altramente le sorti delle battaglie. Perciò grande studio parmi si debba volgere a questa parte non ancora solidamente fermata, il perchè io non certo a risolvere la quistione, che non sono da tanto, ma a metter su qualche idea, che dall' esperienza potrebbe facilmente essere o sanzionata o abbattuta, alcune cose esporrò che si potrebbero improntare dalla pirotecnia, ad estendere il vocabolario notturno, e renderne più sicuro e semplice il linguaggio.

Primamente sarebbe bene accrescere la durata e l' effetto delle trombe a fuoco, sbandendo dalla loro composizione il polverino, e caricandole con fuoco bianco brillante visibilissimo a meglio che 20 mila tese; ed a

fare che esse ben altre cose esprimessero e rappresentassero, potrebbero far bruciare con fiamme di colori diversi. E benchè venga solidamente assicurato che nel colorire le fiamme gl'Inglesi siano giunti ad ottenere dieci gradazioni distintissime, pure a grandi distanze potendosi confondere il bianco col giallo, l'azzurro col verde, è prudente non eliggere ed usare che tre soli colori. I quali colori potrebbero eziandio adoperare nei razzi da segnale, provvedendo che giunti al sommo della loro ascensione scoppiassero in una pioggia colorata. Anzi si potrebbero fare dippiù dei razzi che finissero con un lampo grandissimo o con uno scoppio, sapendosi che nella determinazione delle longitudini per mezzo de' segnali a fuoco, dei lampi prodotti da non più che mezza libbra di polvere furon visti ad occhio nudo sino alle 30 miglia, e che in altri saggi fatti in Saxe de' razzi da segnale con marroni riuscirono più sicuri de' colpi del cannone da 12: il cui effetto è sempre indebolito dagli oggetti che sono d'attorno. Volendo poi rendere i razzi ordinari visibili ancora oltre le 12 miglia converrebbe accrescerne la durata d'apparizione e lo splendore, aumentandone cioè l'altezza d'ascensione e la traccia di fuoco che lasciano in aria; il che si potrebbe sempre pur fare con tutta agevolezza, essendocchè come osserva Meyer tutti i razzi da segnale sino ad ora usati sono troppo leggieri per averne una buona ascensione, avendo appena il peso specifico di 1, 0. E qualora si volessero de' razzi visibili a maggiore distanza si potrebbero adoperare quelli a più voli, quelli moltiplicati, o aintarli ancora in ascendere comunicando loro una velocità iniziale.

S'egli è pur vero poi che di giorno il fumo di un razzo ascendente si vede a 4, o 5 leghe, questo segnale a fuoco si potrebbe eziandio adoperare di giorno, o facendo

che la composizione del razzo bruciasse con molto fumo, o meglio ancora accoppiando al razzo una lancia o canna carica di composizione che spargesse nell'aria un fumo nero e denso, quale si è quella in cui entra la pece, il manganese ec. I quali razzi fumiferi sono certamente più sicuri dei razzi matti carichi di stelle usati ordinariamente a segnali di giorno, sia nelle battaglie o in altri rincontri, come allorquando si tratta d'indicare il momento d'operare a corpi distaccati per andar di concerto nelle grandi operazioni strategiche (1).

Lasciando poi da parte l'idea di un pallone che per via di un particolare congegno facesse svolgere di tempo in tempo dei dati segnali, non che l'altra d'un telegrafo a sostegno aerostatico, sembra veramente possibile ed utile in certi casi di guerra, quali gli assedi, adoperare i fuochi di aerostazione, semplici o detonanti, a far noti prestamente importanti avvenimenti ed avvisi universali. (2) La qual cosa potrebbe anche aver luogo sui legni esploratori o di scoperta, concedendo l'altezza a cui ascendono siffatti segnali che si potessero scernere con non poco vantaggio, *specialmente nel convogliare*, ad una immensa distanza; segnali che di giorno potrebbersi fare con code, differenti di numero di forma e di colore. Oltredichè s'egli è pur utile che i segnali che si fanno con colpi numerati di cannone si rendano vieppiù manifesti alla vista, potrebbesi ottenere ciò agevolmente in vari modi, come col sovrapporre alla carica della segatura convenevolmente apparecchiata, che nello sparo vi fa d'ogni banda spettacolo d'una pioggia luminosa di grandissimo effetto.

(1) Decker Art. 1. 1.º p. 163.

(2) V. Costa Saggi sull'aeros. e sulla aeron Nap. 1837.

Tutti i quali mezzi se sono minori nella quantità di luce prodotta all'apparecchio a gas di Drumond, al deflagratore elettrico di Hare, e non così artificiosi quali i satelliti giranti di Delatour, però sono a loro molto superiori in quella semplicità che in cose siffatte è prima ed essenzialissima condizione.

Ma più si attende dalla pirotecnia. È ancora per esempio da ottenersi una compiuta perfezione in quel felice trovato dei razzi con palla luminosa a paracaduta i quali per 5 a 10 minuti spargono una sfera luminosa di quasi 1500 piedi di raggio, che in certo spazio non è men viva di un bel chiaro di luna, le quali palle con occhio armato sono state vedute a 24 miglia di distanza. Cosa di sussidio utilissimo nel distinguere la posizione dell'inimico, a dargli caccia, a segnalare, a riconoscere un gruppo di scogli, l'entrata di un porto, a cansare dalle sorprese e da altri pericoli come già fece così felicemente il vascello Plantagenet nel guardarsi da una lancia a torpedine per più notti consecutive.

Hanno queste palle da rischiarare diverse disposizioni non ancora ben conosciute facendosene quasi un mistero. Alcuni saggi da me praticati m'hau condotto ad opinare che bisogna far succedere la proiezione delle palle luminose ben prima che il razzo cominci sensibilmente a declinare, vero e bene che essi furono in piccolo e pochi, e che anzi che servirmi di cordoni, feci uso di sottilissimi fili di ferro articolati, conoscendo che i cordoni in Danimarea ed in Inghilterra aveano presentato il difetto d'intrigarsi; e dippiù pel paracaduta invece di adoperare del taffetà incerato come si è fatto in Inghilterra, usai nell'idea di renderne più libero lo svolgimento, della tela finissima spalmata di fosfato di soda, per preservarlo

ad un tempo dal fuoco e renderlo meno permeabile all'aria.

Va di pari passo con questo un altro problema rimasto sinora tra le astrazioni speculative ma non per ancora risoluto ed al fatto applicato, cioè a dire il ritrovare una palla luminosa che brillato prima vivida nell'atmosfera, caduta poi che fosse nell'acqua, anzi che spegnersi e sparire in essa, emergendone al contrario, dura e rigogliosa nella sua vitalità seguitasse a bruciarvi alla superficie. Il qual trovato lasciando stare altre ragioni, sarebbe vantaggiosissimo quando l'aria fosse commossa a tanto impeto che non pure non concedesse un libero spiegarsi al paracaduta, ma molestasse eziandio le tante altre maniere di segnali che si mettono in opera. E poichè la scoperta di Skidmore del gas tonante che bruciava sotto le acque e che vi arroventava perfino i metalli (1) non è stata nè confermata nè applicata, (2) e le tante lanterne a saettie con tubi comunicanti con l'aria esterna non hanno dato finora compiuti risultamenti, parmi che a conseguire lo scopo dell'illuminare sotto l'acqua, per ripescare oggetti d'importanza, legare ancora di notte, fugare mostri marini o altri uffici compiere di simil fatta, sia più opportuno riprodurre le palle luminose subaquee a contropeso, di cui già parlava il Tartaglia nella dichiarazione quinta del supplemento alla travagliata invenzione. Solamente vorrebbe modificare la composizione introducendovi materie producenti più energici effetti, e regolare in guisa la combustione che al crescere dell'altezza della colonna fluida premente, cresca di pari passo la tensione dei gas sviluppati.

(1) *Archives des decouvertes* 1824 — *Gray Tr. pr. de Ch.* 1828 — *J. Font. Phys, Amus. Par.* 1829.

(2) *V. Costa 2.º sag. p.* 68.

Affinchè poi si aggiunga pure un maggior grado di possibilità allo scampo di coloro che anno la sventura di cadere in mare nel buio della notte, potrebbesi cercar modo di congiungere al *salva nos* un getto inestinguibile di lunga durata, far uso delle palle galleggianti poc' anzi esposte, di corrieri d'acqua che or quà or là ne scorrono la superficie, di delfini o ginocchielli, di lance e candele di acqua simili agli *inganna rotta*, di razzi con corda a sostegni galleggianti e ad involuppo insommergibile ec. Ed in questo son di credere non doversi risparmiare niuna investigazione niuna fatica, potendosi forse scemare il numero di quei miserevoli e doloranti avvenimenti, a cansare i quali non vale sovente l'indomito coraggio d'animi nobili e generosi.

E troppo e troppo trarrei per le lunghe se avvisassi qui di accennare solamente i tanti altri sussidi che la pirotecnica potrebbe fornire alle differenti branche di sapere di cui si vale ed affianca la guerra, però ne basti il qui detto.

Or veduta così l'eccellenza e l'importanza della pirotecnica sì come arte di diletto, sì come sussidiaria della guerra, meraviglia a dire come presso noi essendosi così innalzati e propagati gli studi delle scienze esatte e naturali, alcuno per ancora non si sia fatto a trattare di quest'arte utilissima, associandovi i dati ed i progressi delle scienze congeneti ed affini. E come in altro anche in questo fattici negligeramente ammiratori delle lodi straniere, non diamo opera a cosa che fosse nostra, ma paghi ce ne stiamo a quello che di già conosciamo o che da altri comunque ci viene. Che anzi se non sono errato, presso noi la più parte dei privati artificieri è rimasta ai precetti ereditati e senza in capo niuna idea teorica, lavorava guidata da quella cieca consuetudine che opera e non

riflette, ed all' incontro altri pochi coltivando quest' arte a diletto e con amore, ricovrendo di mistero e di segreto ogni principio di ben fare da lor posseduto, lasciarono l' universale nell' ignoranza di quel che fecero, e già all' universale dee per cura chi vuole e desidera il bene.

Adunque a redimere l' arte dalla cecità della pratica, a diffondere nell' universale sani e chiari precetti, e quel ch' è più a soddisfare necessità tuttodi sentite e di momento, egli è forza dar opera ad una pirotecnia che stasse a livello delle cognizioni e dei bisogni presenti. E poichè questo lodevolissimo divisamento potrebbe svegliarsi in qualche felice intelletto, che con zelo operoso del meglio pigliasse animosamente la difficile impresa, non ispiaccia che io qui mi dica una mia opinione sul donde e il come dar principio e condurre un siffatto lavoro, la quale potrà forse contribuire in qualche modo ad agevolarne la strada.

II.

Primamente vorrebbe si esporre un breve cenno istorico dell' arte a vedere qual' essa si fosse stata presso gli antichi, e come mutata e cresciuta in eccellenza dall' invenzione della polvere fino ai nostri giorni.

E poichè delle opere italiane che trattano di proposito, o riguardano in parte la pirotecnia per lo più dagli autori stranieri della stessa materia appena si fa menzione di quelle di Tartaglia, Biringuccio, Mortena, Capo Bianco, Adriani, Alberti d' Antoni, sarebbe pregevole opera pagare riconoscenti il debito tributo di gratitudine e di onoranza a tant' altri Italiani quali F. di Giorgio, C. da Pizzano, L. Birago, L. da Vinci, G. della Valle, G. Cataneo, G. Colombina, G. della Porta, E. Gentilini, P. Sardi, L. Fioravanti, Montalbani, R. Bertolino, N. Be-

raldo, M. Manacci, G. Busca, G. Isacchi, e tanti e tanti altri antichi e forti intelletti che obbliti o ignorati sen giacciono ancora in polverosi scaffali, a non dire di quelli a noi vicinissimi quali F. Appiani, M. Calà, C. Minutolo, L. Marini, G. Venturi, Omodei ec. Perocchè se bello è il sapere qualunque esso sia di qualunque età di qualunque nazione, purnondimeno par che prenda maggiore interesse e più bello ancora si faccia quando più da vicino ne appartiene per pubblico titolo e comune.

Italia è prima ad applicare alla guerra i già noti effetti della polvere, (1) prima a concepire le mine ed a vederne lo spettacolo tremendissimo, (Nota b.) prima a palesarne con la stampa il modo e l'artifizio (Nota c.). I Fiorentini ed i Sanesi inventano i veri fuochi di gioia: (2) il Mantovano Federico Giambelli (3) o se vuolsi Pietro Toscano (4) immaginano le barche esplosive o da fuoco: Antonio Melloni da Cremona adopra nei fatti d'arme i barili fulminanti: Gabriele Tadino di Martinengo fa a Vienna pubblica mostra de' suoi ingegni e miglioramenti in fatto di artiglierie e fuochi lavorati: (5) Giuseppe Buono Napoletano costruisce la piuppate dei tanti fuochi da guerra adoperati dalla lega Cristiana a danno dei Turchi: (6)

(1) *V. Zambelli delle dif. pol. fra i pop. ant. ed i mod. p. 1.^a La Guer. Mil. 1839 p. 149.*

(2) *Cl. Ruggieri Pyr, Par. 1821 — Bi. Perelli Pir. Liv. 1831 Pref.*

(3) *Bentivoglio St della guer. di Fian. Mil. 1833 p. 264.*

(4) *V. Promis della vita e delle opere degl' It. scrit. Tor. 1841 p. 344.*

(5) *Bosio parte III. lib. VI.*

(6) *Colliado Prat. Man. dell' Art. Mil. 1641 p. 244.*

e a non dir altro, Italiani corrono d'ogni parte ad esercitare e propagare la pirotecnia da lor conosciuta per eccellenza, e sino a non guari di tempo conservano ancora in arte la prevalenza sulle altre nazioni (1). Ma poscia rialzata l'arte nello straniero dalla larghezza dei premi, dall'alacrità dei lavori, dal plauso universale, dolce e nobile impulso senza cui la sapienza più non avrebbe un seguace; ed in Italia all'incontro intramessi ed allentati gli studi di un'arte che poco o mal rispondeva alle fatiche ed ai perigli del coltivarla, si pose in mano ad altre genti la forza e il vanto di ben fare, e ci convenne andare accattando di fuori di che adornare l'ingegno!

Ma ritornando al primo proposito del rendere il debito tributo d'onoranza a chi fece, al ristorare cioè la memoria di tanti che dimandano d'esser fatti partecipi d'una gloria, da cui gli espulse la noncuranza o l'oblio, non credasi che il rinviare in questo la scienza imperfetta dei nostri laboriosi maggiori sia del tutto inutile ed arida fatica. Tra gli errori dei tempi trovansi pratiche e precetti di solenne sapienza, germi di nuovi trovati, conoscenze dimenticate, o che pur mutato l'abito semplice con che salutarono questo cielo, levano adesso di se gran grido di fuori in abito splendido e lisciato; nulla dicendo dei numerosi vocaboli e locuzioni dell'arte che sono in essi, e che noi mancanti tuttavia d'un compiuto linguaggio tecnico siamo spesso alla stretta d'esprimere con voci non nostre. (Nota d.)

Insomma questo lavoro che potrebbe separarsi dall'esposizione dell'arte ove l'estensione delle materie lo ri-

(1) *Alberti Pir. Pref.*—*Ruggieri Pref.*—*Siemienowicz Grand art d'Art. Amst. 1651 p. 373.*

chiedesse dovrebbe presentare l'origine, il filo, la progressione delle verità già conquistate, e la via più agevole indicare per condursi alle conseguenti. Ed in generale nello scopo di migliorare l'arte converrebbe andare in cerca per l'antichità d'ogni sapere che potesse arricchire la scienza vivente, ravvicinare i progressi del presente con gl'insegnamenti del passato, e dai risultati ottenuti vedere quelli ch'è permesso ottenere in un prossimo avvenire. Nè in questa ricerca dovrebbero disdegnare gli stessi assurdi libri di Alchimia e di Magia, perciocchè non pochi materiali fornì la pirotecnia nell'apprestare quello scettro irresistibile che per sì lungo tempo e sì funestamente pesò sull'umana ragione. Difatti lasciando da parte la Piromanzia, l'Onicomanzia, la Lebonomanzia, la Capnomanzia ed altre strane consimili divinazioni (1) ben è nota l'ignivoma statua dei Caldei che quelle struggendo degli altri numi, facea presso loro riverire il fuoco siccome la più grande delle potenze celesti ed elementari, non che l'astuzia di Manco nell'accendere una pira ai raggi del sole (2) le faci inestinguibili nel Tevere di credute incantatrici (3), e la fulminante statua di un nume presso le rive del Weser. Così ancora il Sirio Eunos si fe' capo nella Sicilia dei ribellati schiavi e ne sostenne il coraggio spirando fiamme e scintille dalla bocca, lo stesso operò Bareaheba quando messosi alla testa dei sediziosi Giudei annunziò loro d'essere il Messia; e Costantino istesso fu spaventato quando Valentiniano narrogli aver veduto uscir fuoco e fiamme da una delle sue guardie (4). E se più vuolsi, a sortilegi ed

(1) *Encyc. Roret, Sorciers Par. 1841.*

(2) *Marm. les Incas. Ly. 1817. T. 2.º p. 153.*

(3) *T. Livio.*

(4) *Encyc. Roret. Magie Nat. Par. 1839. p. 238.*

incantesimi fu attribuita quella densa ed insopportabile nebbia che tra stolte invocazioni mossero i Tartari contro i Polacchi presso Ochmatow, nebbia, o a dir meglio, fumo di accese materie che così tolse la vista dei più vicini oggetti, che si credè natura aver rovesciato il corso di sue cose e mutata in tetra notte il fulgidissimo giorno (1). A dir breve nei prodigi della furberia e della frode usaronsi liquidi emiuentemente accensibili, mescolanze esplosive e fulminanti, delle specie di fosforo e di pirofari, di sostanze co'oranti i fumi, di vapori imitanti le nubi e le caligini, ed anche di processi più potenti ancora di quelli per noi conosciuti per preservarsi dall'azione distruggitrice del fuoco. Difatti senza qui rammentare quante volte nei tempi di mezzo si fossero giovato di questa conoscenza, sembra che sin dalla più remota antichità fosse conosciuto da taluni, un mezzo energicamente preservatore. Così sappiamo che le sacerdotesse di Diana in Cappadocia camminavano senza alcun danno, come assicura Straboue, sopra i carboni ardenti; e che lo stesso facevano alcune famiglie Romane chiamate Irpie nelle feste annuali di Apollo sul Soratte, facoltà che le avea fatto esentare dai servizi della milizia, ottenere altri privilegi dal senato di Roma, e che Varrone istesso attribui a qualche intonaco preservatore (2). Ed a questa conoscenza parmi si dovesse ascrivere l'inutilità di tutti gli sforzi fatti da Cesare Imperatore per bruciare quella torre di legno che era dinanzi al castello Larigno, non già alla incombustibilità del larice onde era formata, come opinarono Vitruvio e Plinio. Riferma questo mio credere il fatto di Archelao capitano di Mitridate, che

(1) *Siemien. Gr. Ar. d' Art. p. 291.*

(2) *Diz. St. Mit. Paler. 1833.*

con linimento incombustibile in cui eravi una specie di allume e del verderame , e perciò differente dal *liquore delle selci* adoperato pur dagli antichi , difese una sua torre di legno impiegata contro Silla , a cui riuscì impossibile poterla bruciare.

Da tutte le quali cose si fa manifesto , come uno studio paziente di questo strano connubio d'assurdità e di verità , forse potrebbe condurci a conoscere dei fatti nuovi , o spiegarne tal'altri , che non renduti ancora possibili dai presenti progressi si hanno in conto di favole e di babinaggini.

III.

Entrando ora più partitamente a dire delle materie prime , poichè la pirotecnia tuttodi si appropria dalla chimica di nuove sostanze , per fuggire una soverchia lunghezza , parmi che di quelle troppo note e comuni dovrebbero solamente esporre le proprietà, la chimica composizione , il modo di conoscerne la purezza e di purificarle se viziate , solamente riserbandosi a scendere nei particolari di fabbricazione quando non si trovassero in commercio o assai difficile fosse il procacciarsele. E questo con la maggiore chiarezza e scrupolosità che si possa, essendocchè senza una conoscenza chiara e ragionata delle cause e degli effetti andar non si può dirittamente allo scopo , nè evitare quei tristi avvenimenti , che effetto della poca previdenza e dell'imperizia, sono troppo spesso al caso attribuite « Conoscete meglio le vostre materie prime , diceva Chaptal a tutti gli artieri , studiate meglio i principi della vostra arte , e voi potrete tutto prevedere e calcolare. La vostra sola ignoranza fa delle vostre operazioni un andare a tentoni continuo, ed una scoraggiante

alternativa di successi e di rovesci a parole gravissime che pur dovrebbero essere tuttora presenti ad ognuno che esercita o prende a coltivare l'arte di cui è ragione.

A dir brevemente qualeuna delle cose su cui volger si dovrebbe la disamina e l'attenzione nel trattare delle materie prime, farò innanzi tratto osservare, non essere indifferente come qualcuno opinò di recente, che nelle composizioni il carbone sia piuttosto d'una qualità che d'un'altra, e che perciò ben si possa all'uso adoperare la brace dei forni ed i carboni ordinari delle cucine. Imperocchè non considerando la loro derivazione da legna di differente natura, lo stato igrometrico di esse, l'ineguale carbonizzazione, l'estranee sostanze che l'imbrattano ed altro, quando com'è sovente, sono essi stati spenti con l'acqua, ne ritengono in ragione del 28 al 30 p. $\frac{2}{100}$ del proprio peso, senza manifestare umidità di sorta: il che d'assai differenzia questo carbone da quello in bastoni, che non ne assorbe e condensa che da 3 ad 8 p. $\frac{2}{100}$. (1). E poi provato dietro le ultime sperienze di Chevreusse che l'inflammabilità del carbone e le sue proprietà conduttrici ed elettriche variano molto in rispetto della temperatura secondo la quale fu operata la carbonizzazione. Più il calorico fu debole, più facilmente prende fuoco il carbone, e quando la carbonizzazione fu eseguita con particolar diligenza alla più bassa temperatura possibile sopra legno giovanissimo, il carbone che si ottiene è capace d'infiammarsi anche prima che si roventi, e continua poi a bruciare spontaneamente, quantunque in pezzi isolati, cosa che in altre condizioni non ha affatto luogo (2). Ed è questa differenza di ap-

(1) *Timmerh. Poud. à can. Par. 1839 p. 33 — Diz. Univ. Tecn. Ven. 1833 T. X. p. 206.*

(2) *Berz. Trat. di Chim. Nap. 1838. p. 195. T. 1. p. 742 T. 7.*

parecchio tanto rilevante, che dopo le infiammazioni spontanee del carbone avvenute ad Essonne, Bouchet, Esquerdes e Metz, specialmente in quest'ultima mentre si stava apparecchiando un carbone estremamente diviso per la scuola di pirotecnia, fattesi delle sperienze per conoscere le cagioni che concorrono a produrre questo pericoloso fenomeno, in fra l'altro trovossi, paragonando i carboni distillati al nero al rosso e quello apparecchiato in caldaie, che il modo di carbonizzare potentemente opera sull'infiammazione spontanea, e che al variare di esso variano parimente le facoltà assorbenti (1). Ma a far giusta ragione della cosa vuolsi eziandio osservare che sin nei caratteri esterni diversificano le varie maniere di carboni, così quello ordinario non si potrà mai confondere con l'altro ottenuto dal distillare in cilindri, distinto dal suono dal colore dall'elasticità dall'untuosità di piombaggine, e dal bruciare che fa sul fuoco con fiamma azzurra o gialla. E si sa pure che differenti sostanze vegetali calcinate che siano in vasi chiusi danno dei carboni che differiscono tanto essenzialmente in certi dati caratteri che prendono nella pittura diversi nomi. Così avvi il nero e l'azzurro di faggio, il nero di germogli di vite, il nero d'ossa di pesche, il nero di fecce di vino o di Francfort, il nero di sughero o di Spagna (2): i quali vorrebbero tutti sperimentare in pirotecnia. Ed, abbenchè fosse un sottilizzare di troppo, pure sarebbe a vedere se i carboni delle piante che a differenza delle altre contengono l'azoto o lo zolfo si comportino diversamente dagli altri, non che quello del bosso, che mentre ha una densità media fra gli altri carboni assorbe meccanicamente sopra tutti

(1) *Mém. de l'Art. T. 3. p. 581.*

(2) *Gray Trait. pr. de Ch. Par. 1828 T. 3 p. 431*

gli altri una maggiore quantità di gas (1). Da ultimo nella combustione le diverse specie di carboni non producono nello stesso tempo lo stesso calore, e secondo il modo tenuto in apprestarli, ritengono essi una quantità più o meno grande d'idrogeno, che pur si svolge ed esercita la sua azione sulla velocità di combustione.

Tutte le quali cose ben si vogliono avere in conto in quelle composizioni che debbono soddisfare al punto massimo le più difficili condizioni, quali sarebbero quelle che riguardano gli artifici di traslazione ed incendiari, ove le prime debbono dar luogo alla più grande massa ed alla più grande tensione possibile di gas, le altre alla temperatura più elevata possibile.

E poichè sono sul ragionar di carboni, sarebbe bene che il nero fumo il quale entra a far parte di molte composizioni, per certe di esse fosse sottoposto innanzi d'adoperarlo ad un forte arroventamento in vasi chiusi, o ciò ch'è meno economico fosse lavato con alcool, poichè così il carbone che risulta è sopra tutti gli altri scevro d'ogni miscuglio straniero, la qual pratica come ho sperimentato giova non poco alla perfetta riuscita del composto.

S'adoperano in pirotecnia varie sostanze combustibili, quali sono il licopodio, la gomma lacca, il nero fumo, lo zucchero, la fuliggine ec. sostanze che tra l'altre cose, nella colorazione producono effetti ben differenti tra loro. Or la difficoltà d'avere il licopodio presso noi, e la pena che si prova nell'apprestare convenevolmente la gomma avendomi messo nella necessità di rintracciare qualche materia eminentemente divisibile che ad esse potesse sostituirsi, son giunto ai seguenti risultamenti. Primamente nell'idea di sostituire un polline ad un altro, avendo spe-

(1) *Cas. Tr. di Ch. Nap. 1835. T. 1 p. 272, 442, 386.*

rimentato quello dei pini, non identici ma simili effetti ne ottenni, almeno in quei pochi saggi che potei fare con la pochissima quantità che n'ebbi alle mani; la qual cosa potrebbe essere di stimolo a raccoglierlo, sapendosi che quando fioriscono i ginepri i pini ed altre piante consimili, è tale la quantità di pollini che se ne distacca e sorvola che talvolta producono le credute piogge di zolfo e di sangue (1). Avendo quindi sperimentato l'ermodattile, trovai che produceva nella colorazione quasi gli stessi effetti, ma bruciava assai meno del lieopodio, e a dir breve avendo sperimentato e la limatura finissima di sughero, e l'amido, e varie fecole, e l'estratto di sandalo rosso ed altre sostanze vegetali, tutte convenevolmente dapprima torrefatte, giunsi ad ottenerne differenti favorevoli risultamenti.

Or nella stessa guisa che i vetri colorati risultano dall'unione d'una base di vetro trasparente con diversi ossidi metallici, che gli smalti hanno pure una base nei silicati e le combinazioni d'acido stannico, che i colori sulla porcellana hanno i loro flussi, sarebbe egli mai possibile determinare in pirotecnia delle basi o dei flussi, dai quali, aggiungendovi le materie coloranti, si ottenessero tutte le varie gradazioni di colore? Questo mi penso che sia possibilissimo essendomi riuscito di ottenere colori differenti aggiungendo ad una data base invariabile di clorato di potassa, calomelano, e lieopodio, quasi la stessa proporzione di solfuro di zinco, nitrato di barite, nitrato di strontiana, solfato di rame, nitrato di piombo, solfuro di rame ec. La qual cosa mi fa bene sperare che meglio studiandovisi da coloro che professano l'arte, si possa pervenire a creare un determinato numero di basi ancora più semplici ed inamovibili.

(1) Berz. T. I. p. 271.

Or poichè le accennate composizioni sono contenute ordinariamente in involucri di carta, e questa nell'accendersi produce una fiamma giallogna, che altera in certa guisa i colori, essendomi occupato a distruggere questo difetto, vi son riuscito in gran parte, imbevendo la carta di soluzioni che la facessero bruciare con colore simile a quello che si vuol produrre. Ed a questo effetto ho adoperate le soluzioni di solfato d'acetato di clorato di rame, d'idroclorato d'ammoniaca, cloruro di strontio, clorato di strontiana, tintura di succino, ec: ajutate s'è mestieri da sostanze combustibili. Dippiù giovandomi delle vedute di Davy sulla natura della fiamma e l'ineguaglianza delle sue qualità risplendenti, ho tentato più volte pei fuochi colorati d'accrescerne l'intensità ed evitare quel difetto di colorazione che sovente si soorge al centro, facendo uso di lucignoli che bruciassero con lo stesso colore, e di corpi solidi che vi si arroventassero, ma non in tutti i casi mi è riuscito d'ottenere l'intento. Indi nelle fiamme ad alcool varianti principalmente tra il verde ed il turchino son giunto ad ottenere effetti più belli, intrasociando al lucignolo dei fili sottilissimi di rame, già innanzi riscaldati ed immersi nel gas cloro.

Si sente ancora in pirotecnia la penuria di sostanze, che dando delle scintille varie di forma, di colore e di splendore facessero variare l'aspetto dei getti, siano essi fissi o giranti. Difatti dice Chertier nella sua recentissima e pregevole opera sui fuochi d'artificio (p. 36) « Nous sommes bien pauvres cependant en substances métalliques susceptibles de produire des étincelles; cela se borne, premièrement à la limaille de fer, la limaille d'acier, la fonte en copeaux ou pilée, le sable jaune, et la litharge » Nella quale enumerazione intende egli comprendere la filiera di Lione, tacendo a ragione veduta

del rame ch'è difficilissimo ad infiammare, e dello zinco di cui tutt'altro è l'ufficio. Or credo d'aver pieno in parte questo vuoto con l'adoperare che ho fatto, leghe metalliche fragili di loro natura, o rendute tali dalle proporzioni dei componenti e il modo di colarle, le quali essendo moltissime di numero, molti differenti effetti possono farci ottenere. Tanto ho sperimentato con quelle di (zinco ed antimonio) (ferro ed antimonio) (ferro antimonio e piombo) (rame ed antimonio) ec. onde utilissimo mi sembra che con iterati cimenti si studiassero gli effetti delle leghe nei fuochi, principalmente quelle di (bismuto e rame) (bismuto e manganese) (Ghisa e manganese) (Antimonio ferro e rame) (Zinco ferro ed antimonio) (zinco e ferro) (zinco e platino) (zinco e nikel) (rame e cadmio) (rame e tellurio) (cromo e ferro) (bismuto e tellurio.) E sarebbe pur bene a vedere l'effetto delle limature del rame nero di Grünthal, e dei pani di prima fusa del piombo d'Untermuld, composti l'uno e l'altro, come vuolsi, da 9 metalli differenti (1). Nel quale uso delle leghe vuolsi avvertire che la grandezza del frantumato opera potentemente sulla riuscita dell'effetto, sicchè a conseguire lo scopo convien colpire la grandezza adeguata alla combustibilità della lega.

E poichè sonomi proposto per iscopo il fare che un artificiere avesse alle mani il maggior numero di sostanze possibili, e potesse giovarsi sin delle più ovvie e comuni, non debbo tacere che ho pure ottenuto delle scintille col titanato di ferro separato per virtù della calamita dalle sabbie che lo contengono, dal rame sottilmente laminato non che da fili di rame iodorati o argentati che si adoperano a farne spallette fiocchi trine ed altri lavori siffatti,

(1) *Hervé Alliage métal. Par. 1839 p. 430.*

fili che vecchi si comprano a beu bassa ragione , e che minuzzati e adoperati nei fuochi producono vario e vivacissimo effetto.

Gli ossiclorati o clorati ossigenati poichè contengono una maggiore quantità di ossigeno dei semplici clorati , essendo l'acido clorico rappresentato da $\text{cl}^{\text{a}}\text{o}^5$ e l'ossiclorico da $\text{cl}^{\text{a}}\text{o}^7$, sarebbe da sperimentare se essi fossero preferibili per questo, ove si volesse una grande attività di combustione o violenza d'esplosione, come nei fulminanti, nei proietti percotenti, nelle combustioni subaquee ec. Questo genere possiam dire nuovo di sali non è stato ancora studiato sotto questo riguardo, e poichè sono essi quasi tutti deliquescenti si ridurrebbe la cosa a sperimentarne ben pochi, quali quelli di potassa, di piombo, di mercurio; potendo per altro i rimanenti servire ottimamente ad ottenere colorazione di fiamma nel bruciare l'alcool, o la carta degl'involuppi, come lo fa in bel verde quello di barite ed in rosso l'altro di strontiana.

Or se dei moderni furono opera i fuochi di aerostazione, quelli brucianti senza fumo, gli altri per teatro, non che le tante industrie ed ingegni immaginati a perfezionare ed assicurare i metodi pratici operativi, certo che una delle più notevoli innovazioni si è stata quella preziosissima dei fuochi colorati. Hanno essi immensamente aggiunto alla bellezza e varietà delle fiamme, han dato un aspetto affatto nuovo agli antichi pezzi di artificio, han permesso di poterli variare quasi all'infinito, e destinati sono probabilmente a produrre effetti più stupendi ancora che i grandissimi da noi veduti, ad allargare in più ampio circolo i domini dell'arte. Conciosiachè i colori che s'ebbero sino a non guari di tempo a cagione delle materie adoperate non furono che svenevoli e smorti, onde a dir vero non sono che pochi anni a questa

parte che si è giunto ad ottenere composizioni. producenti fiamme colorate e chiaramente distinte. Difatti mentre prima in generale pei colori adoperavansi appena le limature di rame di zinco di ottone, il solfuro di antimonio, il cinabro nativo, il litargirio, il nero fumo, la colofonia, il sale comune, l'ambra gialla, l'acetato di rame (1) ora s'impiegano ad ottenere lo scopo divisato i clorati i nitrati ed i carbonati di barite, di soda, di rame e di strontiana; gli ossalati di rame e di soda; i solfati di rame e di strontiana, gli ossidi di manganese di cobalto e di Nikel; i solfuri di rame e di tellurio; l'arsenato il fosfato di rame, l'ammoniuro di rame, la malachite e l'azzurrite, il bromato di barite, il cloruro di mercurio, l'ematite, il camaleonte minerale, il bismuto e le ceneri *bleue* (2). E sempre e sempre più va crescendo di giorno in giorno la dovizia delle sostanze atte a fornire in maggior grado tutte le possibili gradazioni di colore, sostanze ch'or lungamente dividono l'antica dalla moderna pirotecnia.

Numerose materie adunque ora si adoperano ad ottenere ne' fuochi bellezza e varietà di colori, ma non tutte producono gli stessi buoni risultamenti, non tutte possono sempre avere alle mani, nè di tutte n'è moderato il prezzo. Una serie di pazienti e numerose ricerche m'ha condotto a potere impiegare nella colorazione il cloruro di rame, il ioduro di rame, il solfato trirameico, il

(1) *V. Frezier, Morel, Calà, Ruggieri, Bigot, The British Gunner. 1828, The Naval Gunner 1829.*

(2) *V. Websky's Lust-feuerwerkerei. Breslau 1842 — Moritz Meyer Pyr. Bruch. 1836 — Der Miener Kunst- und kunstfeuerwerter, Wien 1818, L. v. L. e. — Chertier Nouv. rech. sur les feux d'art. Par. 1843.*

nitrato trirameico, il protonitrato di mercurio, il cloruro di bario, l'acido borico, il solfuro di zinco, il solfato trisinchico, il solfuro di strontio, il solfito rameoso.

Ho avuto ancora colorazione con un minerale di rame formato da un miscuglio di carbonato idrato e di zigue-lina, con l'amalgama di zinco, col rame *a libretto*, col deposito che si forma in fondo ai recipienti ove i ramieri lavano i pezzi che lavorano, e da quella sostanza che si sublima negli alti forni, chiamata dai francesi *cadmium des fourneaux*. Altri saggi da me praticati e la forza dell'analogia mi fanno sperare che si possano adoperare ugualmente con effetto il doppio cloruro di mercurio e rame, il cloruro e solfuro mercurico, il nitrato e il ioduro mercurici, l'arsenito mercurioso, il nitrato basico di bismuto, il cloruro manganoso effiorito, il succinato sodico, l'arseniuro bibasico di rame, il clorato zinchico, il cloruro zinchico tribasico, il nitrato ed il fosfato zinchici, il solfuro di bario, il nitrato di cobalto ec. Le quali idee tanto più volentieri qui espongo in quantochè se alcuno metterà eziandio l'opera sua e lo studio in siffatte ricerche avrà un punto di partenza nella investigazione del nuovo, ed affinchè coloro che professano l'arte o se ne dilettono, assai più agiatamente e meglio studiando sull'esposte materie che io non ho potuto e possa, ne ottengono, s'è possibile, effetti maggiori di quelli già conosciuti. Oltrechè è da por mente che un artificiere trovandosi spesso nella necessità di poter disporre solamente di certe date sostanze e non di altre, non sarà mai ricco abbastanza il corredo delle materie atte a produrre vari e degradati splendori.

Venendo ora ai misti torna ottimamente in acconcio far qui sentire la necessità in cui si è di ripurgare ormai le numerose formole e ricette sinora ammesse dalla piro-

tecnica per conseguire i suoi scopi differenti; essendochè ordinariamente non ci si va per via dritta, ma per circoli viziosi ottenendosi quasi sempre un effetto minore con uso maggiore di tempo di materia e di forza. Così nelle composizioni da illuminare il rapporto dello zolfo al nitro è variabilissimo, mentre un solo può e dev'essere il vero, quello cioè dipendente dalle proporzioni chimiche, che producono nella combustione una compiuta reazione tra le due sostanze. Qualunque eccesso deve necessariamente anzi che accrescere, scemare l'effetto della luce; sicchè è in questo come è del problema della lunghezza delle anime nelle artiglierie, in cui avvi un termine, oltre del quale la lunghezza d'anima anzi che giovare all'accrescimento dell'effetto contribuisce a farlo scemare. Difatti importa por mente che nel fuoco Indiano sì noto per la sua luce maravigliosa si trovi esattamente osservata la esposta proporzione, dedotta però la quantità di nitrato di potassa necessaria alla combustione del solfuro d'arsenico. Parimenti vedesi ancora che la composizione dei canneli, la quale infiammata deve dare la combustione più rapida possibile, quella delle spolette che deve essere lenta ma di costante durata, l'altre da incendiare che debbono produrre una temperatura elevata e continua, ed altrettali, variano considerevolmente ne' rapporti e nella natura dei componenti presso le varie nazioni. Dunque composizioni che debbono produrre lo stesso stessissimo effetto hanno tuttavia delle differenze assai notevoli nella loro formazione; e poichè ancora in questo caso una sola può e dev'essere la più semplice e la vera, tutte le altre più o meno vi si accostano, ma non però l'aggiungono. Sicchè per dir vero non saprei molto discostarmi dall'opinione di Hippert messa in fronte alla traduzione del Meyer, cioè che sebbene fosse conosciuta da

tutti l'alta importanza degli artifizii da guerra pure « par » une anomalie inconcevable, ils forment la partie la » moins avancée de l'artillerie. Nous suivons encore avec » glément les préceptes établis par nos devanciers, quoique » les compositions prescrites forment un vrai chaos. »

Nasce questo dal perchè le composizioni d'artificio in generale, cioè civili e militari, non sono affatto fondate sopra speculazioni ed esperienze così precise come quelle che hanno determinato le dosi della polvere, altrimenti esse pure seguirebbero nell'ordine dei componenti quella natura e quel numero che la teoria richiede, o differirne almeno di poco. Non abbiamo per ancora saggi così precisi, nè saremo per averli così di breve, essendochè gli sforzi fatti finora non essendo stati diretti a questo fine, mancano oltre misura di nesso e di unità, e spesso di quel buon senso che dev'essere la guida suprema dell'operare. Non ci resta dunque per pervenire dirittamente alla verità, per liberare le commistioni d'ogni strana intrusione e superflua che la via teorica rifermata dall'esperienza. Introducansi perciò nell'arte i lumi chimici a determinare innanzi tratto le reazioni che succederanno, a calcolare atomisticamente le quantità necessarie a compiute combustioni, a predire gli effetti che ne muoveranno, a fare che negli opifici di pirica s'abbiano a guida la prudenza ed il sapere. Necessario quindi il sano criterio l'esercizio il metodo, a sottoporre a calcolo i numerosi agenti cooperanti, a modificare le teoriche deduzioni che alla pratica s'addimostrano ribelli, a trarre induzioni e similitudini dai fatti già noti e fermati, ad ordinare gli effetti, e le cagioni connettere ad un vincolo comune.

Che se così operando, tutto ad un tratto non andrassi a colpire in quel vero che procura il massimo effetto coi più semplici mezzi, s'avrà sempre però un termine in-

variabile di paragone, che modificato acconciamente, far potrà assequire tale un ravvicinamento con quello che di poco se ne differisca. Insomma per volgere in meglio lo stato dell'arte, per ricondurla a più sane pratiche, vuolsi muovere con alacrità dietro le poste segnate da coloro che ci precedettero, rispettare ciò che il tempo antico ci ha redato di vero utile, ma lasciando di essere servili imitatori del noto e del fatto, far la ragione e l'esperienza arbitra suprema tra gl' inveterati usi e le nuove idee, ed introdurre per quanto si può il calcolo e la misura ove non è stato finora che empirismo.

Claudio Ruggieri tanto benemerito e valoroso artifiziere opinava essere la pirotecnià un caos tenebroso, nel quale non si può penetrare senza la fiaccola dei calcoli matematici e della chimica. Diceva egli: se tutti coloro che hanno scritto sulla pirotecnià avessero riflettuto quanto le conoscenze fisiche e chimiche sono essenziali ai successi dell'arte, senza dubbio avrebbero aggiunto lo scopo propostosi, ma benchè si avessero molte opcre su questa parte, pure esse in nulla possono contribuire al suo vero progresso, e molto meno difendere gli artifizieri dai pericoli che presenta il maneggio delle varie sòstanze. Ed abbenchè da Ruggieri (1821) sino ad ora molte nuove cose si siano aggiunte ed operate, esse temperano forse l'amarezza di questa sentenza, ma non però la distruggono.

Facciasi adunque pure, non già servilmente imitando, ma con animo di perfezionare: l'estensione delle nuove conoscenze, l'associazione dei dati delle scienze affini, *permettono di fare una fatica tutta nuova nell'arte*; e questo mai non finirò dal dirlo, perocchè tutto si concatena e tutte le branche delle conoscenze umane sono serbate a fecondarsi vicendevolmente. E quanto a me mi penso che così facendo, si possa ottenere che la pirotec-

nia non rimanga solo com'è in forma di arte, ma prenda aspetto e qualità di scienza; perocchè non è egli forse la scoperta d'una serie di verità dimostrate e rannodate, la condizione che eleva alla dignità di scienza una serie di fatti, penetrandone le leggi ed il modo del loro svolgimento?

Son poi di credere che quei ginocchi di fisica e di chimica sperimentale che mirano al diletto, siccome quelli esposti da Ozanam, Guyot, Accum, Herpin, Fontenelle, Brewster ec., e in cui ha parte principale il fuoco, debbano pure formare obbietto della pirotecnica, potendo molte di esse avere un'utile applicazione nell'arte. Tali sarebbero la fontana infernale a getti e pioggia infiammata di differenti colori, i curiosi fuochi d'artificio con l'idrogeno carbonato, il vulcano microchimico, la combustione di un liquido con l'aggiunzione di un altro liquido o di un solido, le fiamme monocromatiche, gli scoppi d'aria tonante, le combustioni nell'ossigeno e quelle subaquee, nelle quali è sì grato e maraviglioso spettacolo vedere esistere ad un tempo due sì contrari agenti quali l'acqua ed il fuoco ec.

Ad essa dovrebbe ugualmente appartenere l'apparecchio dei globetti delle candele delle lettere dell'esca delle carte, che urtate compresse o tratte detonano, delle candellette ossigenate e fosforiche, non che l'esposizione delle differenti sostanze che possono più o meno rendere incombustibile la carta la tela il legume, come l'allume la potassa, il fosfato d'ammoniaca e di soda, il solfato il borato e l'idroclorato d'ammoniaca, il cloruro di calcio, il carbonato di potassa, il solfato di zinco (1) il vetro solubile o wasserglas di Fuchs ec.; mezzi indispen-

(1) *Arch. des dec. 1824, p. 362.*

sabili ove vogliansi conservare integri gli oggetti che si rappresentano in mezzo il fuoco, o preservarne tal' altri che dovessero o potessero venire con esso a contatto.

IV.

Dicasi ora di qualche artificio, che fra i tanti che s'appartengono unicamente alla pirotecnia militare, è più necessario condurre a perfezione e conoscere. Tali sarebbero primamente i mezzi da rischiare, che se sono necessari in tanti uffici di guerra, necessarissimi si rendono nell'attacco e la difesa delle piazze. E poichè le torce, i tortelli incatramati, i fanali da ramparo, le palle illuminanti lasciano ancora moltissimo a desiderare; ed i proietti vuoti a deboli pareti che scoppiando slanciano d'ogni intorno dei cilindri illuminanti, e quelli assai più ingegnosi con pareti di leghe poco spezzabili ma assai fusibili, che accesi una volta aprono mano mano la strada alla fiamma col fondersi dell'involuppo, non essendo stati sottoposti a tali sperimenti da farli adottare o rigettare, vorrebbe mettere veramente maggiore opera e studio in questa parte. Per certo poi nell'escogitare altri mezzi illuminanti non dovrebbe avere soverchio peso un costo alquanto maggiore, se si tien conto della spesa che porta quel numero grandissimo di colpi che falliscono allo scopo per difetto di luce, e se si riflette alla grande importanza della giustezza de' tiri in certe decisive condizioni. D'altra parte saranno eglino mai di momento queste considerazioni del costo nel giorno d'onore d'una fortezza? d'una fortezza nella cui difesa può stare forse in gran parte la salute dello stato? Ed in ciò gli antichi poneano somme cure, come fra l'altro si fa manifesto da quella loro pratica messa in uso nelle guerre di Fiandre e di Ungheria,

di certificare cioè con certe palle splendenti la giustezza della mira, come rapporta Capobianco nella sua *Corona e Palma Militare*, ove dà avvertimento per vedere se le palle tirate con l'artiglierie nel tempo della notte nelle muraglie scriveranno giustamente, e nel quesito che segue ove dice dello scorgere l'andamento dell'inimico nella campagna.

Seguono le polveri fulminanti, delle quali sarebbe opportuno esporre la varia composizione e la natura dei componenti, il modo loro di comportarsi nelle armi, nelle mine, nei proietti percolenti, la loro forza di proiezione rispetto a quella d'una pari quantità di polvere, infine il paragone tra le tensioni ed i volumi dei gas sviluppati nelle due combustioni, non che del tempo in cui si sviluppano.

L'esplosione delle polveri fulminanti così istantaneamente energica per ogni verso comunica il fuoco ad altre sostanze combustibili più per l'urto e la pressione violentissima che esercita sopra di loro o per la fiamma che fa brillare?—Che differenza di effetti si ottengono quando le polveri fulminanti sono accese dal calore o dall'urto?—I straordinari effetti loro dipendono essi dalla maggiore quantità di calorico reso libero, che in un tempo finito trasmette ai gas il moto dovuto alla sua forza d'elaterio, o pure dalla ricchezza dei prodotti gassosi?—(1). Qual'è il limite del tempo in cui il fulminato di mercurio cessa di fare esplosione o d'aderire convenevolmente al rame che lo racchiude? L'umidità deteriora o migliora le capsule a fulminato di mercurio? (2). Ecco delle utili quistioni state di già agitate ma che dovrebbero cer-

(1) *Briançon. Poudre à tirer.*

(2) *Massas Étude sur les fusils percutants* p. 6, 7, 8—*Meyer* p. 93, 94.

care di ultimare o almeno di cavarne un concetto più vicino al vero che si potesse.

E qui ancora anzi che rinvenire quelle permanenti ragioni che le chimiche investigazioni e le accorte pratiche potrebbero fermare, trovasi all'opposto una varietà di sostanze e di proporzioni arbitrarie. Così nelle composizioni fulminanti a clorato di potassa, chi vi aggiunge il polverino, chi il carbone e lo zolfo, e tal'altro ancora il licopodio, il nero d'avorio, i solfuri d'antimonio, d'arsenico, e di mercurio ec. e ciò in proporzioni variabilissime. E se non in tutto almeno in parte accade lo stesso, per l'altre a fulminato di mercurio, nelle quali entrano il nitro, la polvere, lo zolfo, la tintura di belzuino, delle tracce di cinabro (1) e via innanzi, senza precisa ragione di materie e di parti. Nulla dicendo dei tanti mezzi messi in opera per preservare le composizioni dall'umido, quali la lacca, le vernici, la cera e i corpi grassi, onde chiaramente si fa manifesto come l'opinione universale non sia per ancora convenuta sopra un modo determinato e certo d'apprestamento (2).

Divisati i quali inconvenienti vogliasi far di passaggio un'altra considerazione.

Nella sola Francia il numero di capsule apprestate col fulminato di mercurio sino al 1840 è paruto non elevarsi al di là di 300 milioni, il che rappresenta un consumo parziale di 3750 kil. di mercurio. Quale dunque è il consumo totale che si fa di questo metallo nei due emisferi, fatto ragione de' consumi incessanti dei cacciatori, delle nuove e molteplici applicazioni delle polveri fulmi-

(1) *Meyer p. 91. — Berz. t. 4.º p. 289.*

(2) *V. Préaux. Man. de l'artif. pour la fab. des etoupil. fulm.*

nanti, e de' bisogni sempre più crescenti di quelle soldatesche che di giorno in giorno si vanno armando di fucili a percussione presso le potenze belligere? Ei non può non essere grandemente considerevole, e poichè il mercurio prima costava 5 fr. al kil. ed ora ne costa più che dieci, questa grande differenza di prezzo che ha ricondotti molti fabbricanti di bel nuovo al clorato di potassa, dovrebbe sospingere a ritentare nuovamente altri fulminati, ad investigare cioè altri processi e combinazioni che permettessero di sostituire al fulminato di mercurio, quello di zinco, di ferro ec. Nè so veramente di quanto aiuto sia alla bisogna, il ritrarre che si fa da specchi rotti e vecchi quel mercurio che si può, perocchè mettendo da canto il prezzo richiesto dalla loro compra e dalla mano d'opera, un calcolo approssimativo ha fatto conoscere che mentre nel fabbricarli s'impiegano circa 250 grammi di mercurio per ogni metro quadrato, dopo un certo tempo non è possibile ritrarne che 50 gr. o poco più, sicchè per avere 5 m. kil. di mercurio converrebbe avere alle mani non meno che 100 mila metri quadrati di specchi!

E poichè l'acume dell'intelletto mai non ristà dal creare nuovi modi ingegnosi da nuocere, è ora da porre grande attenzione ai proiettili a percussione, cioè a quelli che usati nei fucili, nelle artiglierie, nei razzi, scoppiano o s'aprono accendendosi nell'urtare contro d'un corpo solido. Si sanno i favorevoli risultamenti ottenuti da Norton in Inghilterra, da Delvigne (1) e Billiet in Francia da Corsi presso di noi, si conoscono i proietti ovoidi degli Americani, quelli con eliche degl'Inglesi (2) noti son pure gli sperimenti del Duca di Normandia ed altri con-

(1) *Meyer p. 95.*

(2) *Annales de l'industrie n.º 36.*

simili; ma non mai si crederanno così di leggieri quei prodigiosi e mirabili effetti che da quando a quando ci va regalando gratuitamente qualche poetico *articolista*.

Detonano tutti i fulminati, le combinazioni di nitrato e carbonato di potassa con lo zolfo, quelle del nitrato di potassa e del solfuro di potassio, detonano le combinazioni del fosforo col bismuto e coi nitrati di soda di potassa di rame di argento e di mercurio, quelle di nitrato di argento col zolfo e col carbone, di nitrato di piombo e zolfo, di clorato di potassa col carbone lo zolfo il fosforo l'arsenico ec. di iodato di potassa e carbone, di iodato di potassa e soda col fosforo e lo zolfo, quelle prodotte dall' immediata reazione del ioduro di azoto, e del cloruro d'azoto per contatto del fosforo dell'olio ec., e mille e mille altre delle siffatte. Ma quando si pretende atterrar Troia e Tiro con un granello di non so quale misteriosa sostanza, ei mi pare che dovendo di necessità farsi incontro ad un'assai violentissimo composto, quante e quali difficoltà non si scontreranno egli mai nell' apprestarlo e nel caricarlo ne' proietti? e questo pur superato quanti pericoli non si correranno egli mai nel trasportare un approvvigionamento di questa fatta, e nel servirsene? Maneggiare ed usare impunemente questi estremi tremendi agenti l'è certo sì lieve, come il servirsi per animali da tiro d'indomiti e terribili lions.

Gl' insegnamenti e l' esperienza del passato servano di guida al presente, ricordinsi pure numerosi e tristi avvenimenti, che qui sarebbe superfluo annoverare, studiassi pure questa perigliosa branca, perchè anch' essa s'appartiene all'arte, ma abbiasi sempre presente che la semplicità, la sicurezza, la certezza degli effetti debbono essere i requisiti indispensabili d' ogni approvvigionamento di guerra.

Or nella stessa guisa che la Pirotecnia civile dovrebbe abbracciare tutto quello che da vicino la riguarda, la Pirotecnia militare dovrebbe in se riunire tutta la massa delle cognizioni pirotecniche che servono ai differenti uffici di guerra, e che ora trovansi ancora malamente disgiunte. Così dovrebbe in essa esporre quanto mai si è fatto per profittare a nostro pro della potenza elettrica nel dar fuoco alle mine ed in altro, facendo manifeste le misure da servare e le industrie da mettere in atto in apprestare siffatti congegnamenti. Chè l'uomo non pago d'aver incarcerato l'etereo corpo del fulmine, di aver trovato scudo che nel difenda, or con iscaltro tirannico impero lo costringe a metodico lavoro e pur l'impiega nell'arti tremende della guerra.

Quelle mine subaquee di cui già parlava Giovan Battista della Porta, come di *orribile spaventoso trovato che le navi sommergerà e spezzerà in mille parti* (1) e di cui poi quell'alto ingegno del Fulton fece la sua macchina infernale, acquistan ora maggior grado di potenza e di certezza mercè l'impiego dell'elettrico. Colt a New-Yorch mercè l'elettricità ha messo fuoco ad una batteria sottomarina attaccata ad una nave, e l'effetto n'è stato terribile, volendosi che nell'apparecchio si contenessero materie esplosive. (2) E veramente era a meravigliare, come essendo ben noto che quando Howard tentò d'impiegare il fulminato mercurico invece della polvere ordinaria, l'esplosione ne era stata sì violenta ed istantanea che la canna da fucile era crepata prima che il proiettile fosse stato messo in moto, (3) renduto non si fosse

(1) *Magia Nat. L. XII. c. VIII. p. 396.*

(2) *Ant. Mil. v. 15.º p. 252, 248.*

(3) *Berz. T. IV. p. 288.*

più comune il sostituire alla polvere ordinaria quella fulminante, porgendo essa il mezzo di ridurre a piccola mole gli apparecchi, e quindi trasportabili da un abile nuotatore.

Similmente Sohim-Bey in Costantinopoli avendo con l'elettricità comunicato il fuoco a due quintali di polvere immersi nel mare, ne fu sì violento lo scoppio che l'acqua s'innalzò dalle 40 alle 50 braccia. Così ancora Molt coll'apparecchio fulminifero accendendo una mina sotto la Neva fece saltare delle rocce che la ostruivano, Cubitt nello stesso modo separò e mosse una roccia calcarea di 375 piedi di altezza, tra Douvres e Folkstone, con risparmio di tempo grandissimo e di circa 175,000 franchi (1). Pasley così ancora operando sgombrò l'entrata d'uno dei migliori porti dell'Inghilterra, e perfino venne il vizzo d'impiegare l'elettricità per dar fuoco ad un tratto alle artiglierie d'una nave. Ma certamente un più curioso esperimento si è stato quello fatto in Prussia di far rompere e ridurre in pezzi una roccia nella montagna di Teufelsberg con la caduta violentissima del fulmine, risparmiando così la polvere e le ingenti spese e fatiche, che avrebbe richiesta questa operazione. (2) Il che ricorda la pretesa scienza folgorare degli Etruschi, mercè cui come racconta Zosimo, quando Roma fu assediata la prima volta dai Goti, si promisero di far discendere il fulmine sopra gli assediati. E v'è pure chi vaticina a nostri giorni, che un dì trovato il modo di render libera l'enorme e spaventevole quantità di fluido elettrico contenuto nell'acqua o in altro, si avrà un mezzo vieppiù terribile di distruzione, che addurrà una compiuta rivoluzione nell'arte della guerra!

(1) *Civil engineer's journal* 1843.

(2) *Gior. di Nap.* 20 Ott. 1836.

Dovrebbero ancora in essa aver luogo i vari modi di spegnere i differenti fuochi incendiari, sia per riparare alle accidentali avventure sia ad effetti provocati. Quel fuoco Greco che Anna Commeno, Leon Magno, Joinville ci descrivono impossibile ad essere estinto dall'acqua, terribile non altrimenti che il fulmine, che coi suoi tremendi effetti salvò Costantinopoli dal fanatico valore dei Saraceni, che sgomentò gli agguerriti Pisani, ed a cui infine come vuole Cuvier deve l'Europa moderna il non essere maomettana, operò questi prodigi fino a che fu un arcano la sua natura, ma quando il tempo che tutto rivela l'ebbe scoperta, si trovò subito il modo di spegnerlo con liquidi acidulati e con sabbia come sappiamo dalla cronica *Gesta Dei per Francos*. Parimenti Siemienowicz ed altri parlano di composizioni incendiarie estinguibili dall'olio ma che più si spandono con l'acqua, e ben si conosce come si diportarono ultimamente quei di Flessinga e di Boulogne, quando si furono accorti che l'acqua affatto non ispegneva le ardenti materie vomitate dai razzi alle Cogrève (1).

In essa egualmente vorrebbe si dire dell'apparecchio delle polveri incendiarie ed asfissianti; dei modi che meglio s'affanno a speditamente distruggere i ponti, siccome quelli commendati dal Chasseloup; delle borrhature, salsicce, fumacchi ec. delle mine; dei mezzi da accrescere la probabilità dell'effetto nelle barche incenditrici ed esplosive con razzi ed altro, non che dei modi più atti al rompere prontamente i ghiacci, operazione che può restituire alla difesa uno de'suoi più eccellenti mezzi, e che si mirabilmente contribuì ai memorandi successi

(1) *Correard. Hist. des fus. de guer. Par. 1841, p. 91—Victoires et conq. t. 17. p. 295.*

di Austerlitz. Nè sarebbe superfluo esporre il partito che si può trarre da certe date materie e da altri mezzi quando si mancasse delle cose più comunemente usitate, come per dirne una in fra l'altre fecero gl'Inglesi in un assedio, in cui mancando di lance a fuoco o soffioni vi sostituirono con riuscita delle carte vecchie convenevolmente apparecchiate; ed in tutto ciò porto opinione che da quell'ammasso d'idee esposte dal Legris (1) si potessero trarre alcune cose veramente utili ed eseguibili.

Da ultimo un capo da trattare assai più alla distesa, sarebbe l'apparecchio dei razzi da guerra, i quali non più soli artifizi da incendiare or divenuti mezzi da lanciare differenti maniere di offese, formano tuttora nel silenzio della pace oggetto per molti di serie investigazioni. L'Austria aumenta di una compagnia le quattro già esistenti deputate al servizio dei razzi (2). La Francia con sapienti principi ne studia di bel nuovo il sistema, in America con razzi sottomarini si aspira a bravare tutte le forze navali della terra, gl'Inglesi a Woolwich traggono bombe da 13 p. con razzi costruiti dal chimico Marsch, Daneliard sperimenta altro mantelletto pel tiro ec, sicchè queste grandi nazioni non ristanno giammai dall'occuparsene.

A veder dunque di che perfezione fosse capace nella sua fabbricazione questo sistema importante, che da sperare da tante fatiche che vi profusero e vi approfondono tuttora nazioni maestre di guerra, convien prendere la quistione al punto ov'essa è giunta presso di loro, trattarla senza preoccupazione, senza affezione all'antico o propensione al nuovo, sussidiandosi di tutti i lumi che la pirotecnia e la meccanica possono fornire.

(1) *La Nouvelle Mécan. Mil. Par. 1825.*

(2) *Spec. Mil. Août. 1842.*

Di troppo invero mi allontanerei dal mio scopo se solamente volessi qui indicare l'impiego dei razzi sulle navi a vapore e le imbarcazioni, nell'arrembaggio, nelle barche a fuoco, nei bombardamenti, nell'aprire le breccie, ne' luoghi erti selvosi o paludosi, nel lanciare avvisi e proclamazioni, passar fiumi, soccorrere navi, illuminare e segnalare. Importa solamente all'arte conoscere e studiare la costruzione delle tante maniere di razzi immaginati a compiere siffatti differenti servizi di assedio di difesa di battaglia di montagna di mare e di costa. Tali son quelli a percussione, a fornimento di proietti da scoppio, i seminanti granate in tutto il loro cammino, quelli per eccellenza chiamati composti, quelli a più tratte capaci d'immenso cammino, quelli aiutati dal vapore, gli altri con sostanze gassose liquefatte ec: sollevando così alla perfine il velo sotto cui si cerca nascondere ancora i perfezionamenti positivi arrecati alla loro fabbricazione. (1)

Questo sistema già in certi casi e certe condizioni preferibile alle artiglierie, forse verrà giorno che le parreggerà ancora nell'esattezza dei vari tiri. A conseguire i rimbalzi ed i tiri rasanti già diedero opera il Garnerin e lo Schumacher, la bacchetta gran sorgente d'errore, fu fatta concentrica dagl'Inglesi, sostituita venne dagli Americani da fori disposti ad elica; altre eliche salienti coprirono la superficie dei razzi, dei contropesi ne modificarono l'andamento, e perfino il difetto della poca velocità si volle dagli Austriaci ottenere con gli scoppi successivi di piccole dosi di polvere. Tentativi non pienamente riusciti, ma non perciò da doversi abbandonare fallita ogni speranza di venirne a capo. Imperocchè quante

(1) *V. p. e. Boettger's Beitrage, Annals of Chemistry N.º 6.*

pretese impossibilità non si son viste verificate? e chi oserà così circoscrivere l'attività intellettuale? chi gridare all'impossibile quando ripensi che pur l'impossibile sentenziato dal Newton sull'abberrazione di rifrangibilità fu in processo di tempo trovato possibilissimo? che da uomini d'arte trattato il Renau sfrontatamente da visionario per le sue navi a bomba, furon queste vedute rientrare nella Francia, vittoriose non tanto degli Algerini quanto della pubblica opinione? che l'ineseguita artiglieria a vapore del Lippi del Vinci e forse d'Archimede fu menata solennemente ad effetto dal Perkins? che la navigazione a vapore proposta dal Fulton mal pregiata in allora, ha adesso originati i battelli a vapore ed i cammini di ferro, questi due enormi fatti dalla nostra epoca, che son per cangiare le abitudini del mondo ed imprimere alla civiltà una via sì nuova che imprevedibili ne sono i termini all'umano vedere! E la stessa navigazione sottomarina, riguardata sempre come una ingegnosa follia, dopo i decisivi esperimenti di Fulton e di Costera, non insegnò egli forse ad essere più cauti in giudicare? Delirii come vuolsi di gente ch'è desta, ma sempre splendidi monumenti d'ingegno e fonti di meraviglia, che pur sono preziosi nella storia dello spirito umano e dei suoi progressi!

Ma dove trascorro? sento ormai d'aver fornito il mio cammino e di toccare il termine di questo qualsiasi lavoro, ove si apprestano materiali al fare, e si propongono delle quistioni più che risolverle. E male certamente non avrò collocato l'opera e il tempo, se sentendomi mancanti le forze alla tanta opera di cui finora s'è detto vi avrò per avventura fatto rivolgere l'ingegno e le cure di coloro che per domestichezza con l'arte, divenuti possessori di quel criterio e di quella esperienza che in me

non è , siano nello stato di farvi quelle innovazioni , che imposte le sono dallo stato presente delle scienze e dai giornalieri progressi delle industrie. Sicchè raccogliendo in breve il già detto , si è meco veduto a quale oggetto è rivolta la pirotecnia , di quanta utilità produttrice , e come alimentata e fecondata dalle scienze congeneri ed affini , possa aggrandirsi ridursi a stabilità di principi , e far vero guadagno di ordine più chiaro di maestà più nobile di venustà più leggiadra. Raccolte in un sol corpo le partite e divergenti nozioni che la riguardano , annodate cioè ad un sol vincolo le membra sparse di lei e sottoposte ad un' anima reggitrice , si potrà sempre e sempre più accostarsi a quel termine che la ragione e il desiderio additano siccome l' ultimo dell' eccellenza. Perciò chi voglia l' intendimento e l' opera sua a prò di essa rivolgere , studi sempre il fatto ed il da farsi , si appropri e giovi di tutte le conoscenze , preveda ogni sinistro , sempre operosamente concepisca e tutto cimenti , vera e giudiziosa essendo la sentenza di Malhesarbes.

On ferait beaucoup plus de choses , si l'on en croyait moins d' impossibles.

FINE.

NOTA (a). Questo insigne creatore della chimica statica fu il primo a trovare il clorato di potassa: ei non prevede al certo che la scoperta di questo nuovo sale avrebbe dato in processo di tempo un aspetto tutto nuovo alla pirotecnia, essendosi col suo mezzo ottenuti i più belli colori, moltiplicate le polveri fulminanti e le combustioni subaquee, facilitati i modi domestici d'accensione ec.

NOTA (b). La gloria di questa sì feconda inventiva viene dall'universale attribuita a Pietro Navarro capitano Spagnuolo, che nel 1503 con rumore spaventevole rotto il monte su cui era il Castello dell'Uovo, lo tolse alla perfine ai Francesi che da tre anni valorosamente lo difendevano. Ma ad amore del vero vuolsi osservare che Biringuccio autore contemporaneo assicura che Navarro non avesse fatto altro che profittare della scoperta di Francesco di Giorgio (1) aggiungendosi anche che Navarro militasse come semplice fante a Sarzanello nel 1487 quando ne fu fatto il primo saggio (2). Ma oltre a ciò questa invenzione si è ritrovata poi registrata nei manoscritti di Leonardo da Vinci (M. S. V. N. f. 128 e 132 — circa il 1483) ed in quelli di Jacopo Mariano Taccola (1449) e di Paolo Santini (Bibliot. R. di Par. n.º 7239 — circa il 1450). Ed oltre a ciò secondo un cronista contemporaneo sembra che sin dall'anno 1403 l'ingegnere Domenico da Firenze avea promesso di far saltare con una mina una parte della fortificazione di Pisa (Cron. di Bonaccorso Pitti Fir. 1720 in 4.º p. 75) avendosi pure se vuolsi esempi di vere contromine nell'assedio di Belgrado del 1439 per opera di un Giovanni Zowano da Ragusi,

(1) *Pir. lib. X. c. 4.*

(2) *Gillot. Traité de la fort. sout. Par. 1805.*

o di un Giovanni Urano Ungherese di sangue, ma nato ed educato in Firenze. (M. I. Thwroc Chron. Hungarorum cap. 35) (1).

NOTA (c). Giambattista della Valle da Venafro nel regno di Napoli fu il primo a far conoscere per le stampe circa il 1520, il modo di far la mina con polvere, in una sua opera intitolata il Vallo (la difesa) dedicata ad Enrico Pandone conte della nativa città sua di Venafro, alla quale opera aggiunse poi tre capitoli sui fuochi artificiali *incendiarij e terminati*.

NOTA (d). Sarei oltremodo lieto di conoscere quello che ne dice Girolamo Maggi nella sua opera rimasta inedita *Degl' ingegni e secreti militari*, opera che il Tiraboschi crede conservarsi nella biblioteca Nani in Venezia. Sarebbe pure desiderabile conoscere quanto ne ha detto quel vastissimo ingegno di Leonardo da Vinci nei suoi preziosi manoscritti; sapendosi che nella sua proposta a Ludovico il Moro, nella quale egli espose i suoi secreti come ingegnere ed artigliere, offerivasi in fra l'altro di comporre *secondo la varietà dei casi, varie et infinite cose da offendere*, e che *quando accadesse essere in mare avea modi de molti instrumenti actissimi da offendere et defendere. . . . et polveri o fumi*. Similmente è di Jacopo Lanteri, che nei suoi inediti quattro libri di architettura, scritti prima del 1557, si propose insegnare *a parte per parte il modo non solo di saper fortificare le città, ma di sapere anche in quelle (occorrendo) da nemici difendersi*. E come la massima parte delle nozioni circa i primordi dell'arte della pirotecnia son consegnati appunto in questi antichi

(1) V. Libri. Hist. des scien. math. en Italie Par. 1838 T. 2.º p. 228 — Promis. Mem. Stor. V.

autori, senza consultare i quali non può sperarsi lavoro pregevole ed utile per la sua storia, molto è a dolere che di Camillo Collenuccio scrittore delle antiche artiglierie non sia rimasto a quanto pare che il solo nome, e così di Baccio del Bianco, Girolamo del Borro, e Luca Romano, del quale finora non abbiamo che il titolo dei capitoli del suo libro d'artiglieria, tra i quali ve ne ha che trattano di far polvere e misture ardenti, trombe, pignatte, dardi da fuoco, palle luminose, rocchette ec. (1) Ma soprattutto è doloroso che non conosciamo il quinto libro della *Scienza Nuova* di Nicolò Tartaglia, nella quale questo fortissimo ingegno pose i primi fondamenti della balistica e si sforzò di creare la Meccanica. Fu quel libro annunziato dall'autore come una specie di manuale di chimica applicata alla fabbricazione della polvere e dei fuochi d'artificio, che come sapientemente opina Libri *aurait pu nous faire connaître beaucoup de faits intéressans sur l'histoire de la pyrologie* (2). E poichè gli antichi scrittori di Artiglieria e di architettura militare sono in gran parte inediti perchè comprendono segreti d'arte che non si vollero divulgare; tanto che specialmente negli scrittori militari del XV secolo e della prima metà del XVI per segreti micidiali è frequentissima l'espressione: *tal cosa direi, ma ne taccio onde gl'infedeli non ne facciano loro profitto*, — ciò sia solamente contro gl'Infedeli; non è a mio credere priva di fondamento la speranza che frugando le pubbliche e private biblioteche si avesse la sorte di rinvenirne il manoscritto. Difatti Tartaglia dopo aver detto che in esso libro avea trattato del modo di comporre olii acque stillate,

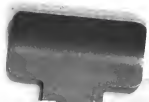
(1) *Promis T. 2.º p. 63.*

(2) *Hist. des scienc. mat. en It. T. 3.º p. 161.*

fuochi per difesa e mortiferi, aggiunge nella dedica al Duca di Urbino che non li dichiara per buoni rispetti; ma ognuno ben conosceva ch'egli avea trattato di queste offese, tanto maggiormente che quest'uomo straordinario disdegnoso delle attrattive delle scienze occulte si careggiava nei suoi tempi, e dei tanti sistemi filosofici che allora si svilupparono, non s'occupava che di ricerche positive, e proponeva i suoi problemi e le sue cose con pompa nel pubblico, a suono d'istrumenti come si marcherebbe alla battaglia, e però note e palesi essendo esse a tutti è ben probabile che si fosse gelosamente conservato un manoscritto in cui si contenevano e dei segreti e delle conoscenze a quei tempi di grandissima importanza.

E qui non posso fare a meno di rammentare che simili diligenze come misero alle mani del Nelli preziosi manoscritti del Galilei; così salvarono, secondo scrive il Boccaccio nella vita di Dante, le più belle opere di questo divino poeta.





96

6

BIBLIOTECA

M

DR. J. J. J. J. J.